

IV. FAUNA ÚTIL EN CÍTRICOS: CONTROL DE PLAGAS

ANTONIO GARRIDO VIVAS

INSTITUTO VALENCIANO DE INVESTIGACIONES AGRARIAS (I.V.I.A.)

APARTADO OFICIAL, 46.113 MONCADA (VALENCIA)

En los cultivos que el hombre realiza para sus diversos fines, existen un gran número de animales que ocasionan grandes pérdidas, (GARRIDO y BEITIA, 1992), en cítricos se citan en España alrededor de 80 especies de fitófagos (GARRIDO Y VENTURA, 1993), que ocasionan daños diversos.

Las plagas que viven y se desarrollan al aire libre se mueven e incrementan sus poblaciones en una frecuencia temporal, de acuerdo con las condiciones climáticas donde habitan perfectamente cronometradas en el tiempo, ya sean en animales monovoltinos o polivoltinos por mucho que incidamos en los cultivos con abonos, labores, etc., no alteramos por lo general la dinámica progresiva de los insectos en cuanto al crecimiento secular de sus poblaciones y número de generaciones, ya que las condiciones climáticas no son alteradas y por lo tanto tienden de un año a otro a completar sus ciclos biológicos de una forma más o menos estable, lo que ayuda a desarrollar programas de control satisfactorio. En cambio si alteramos las condiciones climáticas por técnicas culturales, (cultivos bajo plástico y bajo malla) o cambiamos la fenología de la planta, que hace que en todo momento pueda continuar los ciclos biológicos sin interrupción como ocurre en olivo, cuando se pasa del cultivo de secano al riego o en cítricos cuando se cambia el riego por inundación al localizado, ello puede originar un aumento en el número de generaciones y en las poblaciones de los fitófagos, lo que conduce a proliferaciones, siendo en ocasiones imposible de desarrollar programas de control satisfactorio GARRIDO (1994). Todo lo anterior puede conducir a que los cultivos sufran daños que ocasionan grandes pérdidas, desde unas evaluaciones medias que pueden ser de 10 ó 15% de la producción hasta del 100%.

Para evitar estas pérdidas se utilizan métodos de control, que a grandes rasgos se pueden catalogar según GARRIDO (1999) en:

- Métodos de lucha contra fitófagos, en los que se usan plaguicidas.
- Métodos preventivos.
- Métodos de lucha contra fitófagos, en los que no se usan plaguicidas.

Los primeros, son los más frecuentemente empleados, y si no se hace buen uso de ellos pueden presentar serios inconvenientes con relación a los fitófagos activos y potenciales que puedan existir en los cultivos, como son:

- Conversión de plagas secundarias en primarias.
- Recurrencia de plagas.
- Adquisición de resistencia.
- Desequilibrios biológicos.

Un animal por el sólo hecho de alimentarse de elementos vegetales es un fitófago, pero puede ser que sus poblaciones se encuentren a niveles mínimos que no causan daños económicos y sería compatible su existencia con el cultivo, esos niveles mínimos se mantienen tanto en cuanto actúe fuerzas bióticas ó abióticas que impida que sus poblaciones alcancen la categoría de plaga. Esto último se puede conseguir por cambio de los factores indicados a favor de los animales fitófagos, siendo uno de los elementos que podían actuar en favor de los enemigos de las plantas, la aplicación de plaguicidas poco selectivos que actuaran eliminando las fuerzas bióticas que frenan la dinámica poblacional de los animales no deseables en el cultivo y entonces un enemigo secundario del cultivo pasa a convertirse en primario.

La recurrencia de plagas es un fenómeno que suele ocurrir con cierta frecuencia. sobre todo por la aplicación de plaguicidas cuyo comportamiento, frente a los factores bióticos que desde tiempo han controlado a un fitófago determinado, son poco conocidos; un ejemplo característico al respecto nos lo presenta el fitófago *Icerya purchasi* Hask. (cochinilla acanalada) que se controla muy bien mediante su enemigo natural *Rodolia cardinalis* Muls, pero la aplicación de piretrinas, imidacloprid, o reguladores de crecimiento de insectos tales como el fonoxycarb (LOIA y VIGGIANI, 1992) y algunos fosforados, que ocasionan la eliminación del insecto útil, hace que un fitófago que ha estado controlado biológicamente bien, pase a ocupar en la actualidad un lugar destacado como fitófago principal.

La adquisición de resistencia por los fitófagos es debido a una serie de factores diversos pudiéndose destacar al respecto la aplicación repetida y frecuente de una materia activa, o bien de materias activas diferentes con análogos resultados (resistencia cruzada), o bien por aplicación de dosis subletales de plaguicidas que van eliminando los más sensibles al producto quedando con el tiempo los individuos que son capaces de resistir incluso las dosis normales de aplicación. Normalmente se suele dar resistencia en las circunstancias descritas en aquellos fitófagos que presentan un gran número de generaciones anuales tales como: ácaros (*Panonychus citri* Mc Gregor, *Tetranychus urticae* Koch; pulgones (*Aphis gossypii* Glover, *Myzus persicae* (Sulzer)), moscas blancas (*Aleurothrixus floccosus* Mask) etc.; en especies con poco número de generaciones el fenómeno de resistencia es menos notorio, pero se dan en algunas especies como es el caso de *Aonideiella aurantii* Mask y otros.

No confundir la resistencia propiamente dicha con la seudorresistencia debida probablemente a la falta de mojabilidad del producto por una mala aplicación del mismo,

bien porque los aparatos de aplicación no tienen presión o por tener mucho follaje los árboles y el caldo que se aplica no llega a las zonas donde los fitófagos se encuentran y por ello los plaguicidas que se usan no dan la eficacia esperada.

Todo lo comentado en los apartados anteriores así como ciertas alteraciones fisiológicas de las plantas, que la hacen más susceptibles a los fitófagos, favorecen los incrementos poblacionales de éstos por aplicación de plaguicidas, como es el caso del incremento de poblaciones de ácaros, por ciertos organoclorados y carbamatos, fenómeno conocido con el nombre de "trofobiosis" (CARRERO, 1996).

Con estos inconvenientes de los plaguicidas que hemos mencionado para el control de plagas, debemos considerar otros no relacionados directamente con los fitófagos como son: contaminación de los ecosistemas y residuos en los productos de consumo, conceptos muy de actualidad y que por si sólo justifica la disminución de las aplicaciones químicas en el control de plagas.

Los métodos preventivos tienen como finalidad desarrollar leyes y reglamentos que impidan el tránsito de material vegetal que sea portador de fitófagos, como el establecimiento de barreras aduaneras, instalación de trampas detectoras, y establecimiento de Estaciones de Cuarentena (GARRIDO, 1999). Estas últimas son necesarias y precisas en IMPORTACIÓN DE ENTOMÓFAGOS, para su aclimatación y control de fitófagos.

Los métodos preventivos pueden desarrollar un papel importante evitando la introducción de fitófagos foráneos, siempre que se lleven a cabo con seriedad y personal cualificado.

Los métodos de lucha contra fitófagos, en los que no se usan plaguicidas, más frecuentemente utilizados en el control o disminución de las poblaciones de los enemigos de las plantas son: Métodos culturales, mecánicos, físicos, psíquicos, genéticos y BIOLÓGICOS (GARRIDO, 1999). En el presente trabajo nos vamos a ocupar de los últimos, por las razones dadas con anterioridad.

Métodos biológicos, son aquellos que para el control de los artrópodos plagas utilizan: esterilización de individuos de la misma especie que se desea controlar (Lucha autocida), virus, bacterias, hongos y ANIMALES ÚTILES.

Entre los animales útiles se encuentran: vertebrados (mamíferos, aves, reptiles anfibios), e invertebrados como los ARTRÓPODOS ÚTILES (INSECTOS y ÁCAROS ENTOMÓFAGOS), en adelante a estos últimos son a los que nos referiremos, por constituir el conjunto de animales que integran la FAUNA ÚTIL EN EL CONTROL DE PLAGAS.

Los ENTOMÓFAGOS, son artrópodos útiles, que se alimentan y viven de los animales invertebrados que causan daños en los cultivos por su forma de vida con relación al huésped en el que desarrolla sus actividades se establecen dos tipos:

- Depredadores
- Parasitoides

Los depredadores, son entomófagos que en estado adulto o inmaduros (larvas o ninfas), se alimentan de las diferentes fases evolutivas de los fitófagos, como características principales cabe destacar que cada depredador durante su ciclo vital se alimenta de varios individuos huéspedes y salvo el acto de alimentarse no guarda relación con su víctima; ejemplos de artrópodos de estas características son: *Chrysopas* sp.; *R. cardinalis*, *Hyppodamia variegata*, *Aplidoletes aphidimyza*, *Anthocoris nemoralis*, *Neosaiulus californicus*, etc.

Los parasitoides son entomófagos, que se alimentan en estado inmaduro y a veces en estado adulto de sus víctimas y como característica principales destaca que en general cada individuo consume un sólo huésped, dependiendo su ciclo vital desde huevo a adulto del mismo; como ejemplo hacemos referencia entre otras muchas especies a: *Praon* sp., *Lysiphlebus testaceipes*, *Aphytis hispanicus*, *A. lepidosaphes*, etc.

Los parasitoides, con relación a su huésped, se clasifican en ENDOPASITOIDES y ECTOPARASITOIDES. Los primeros, depositan sus huevos dentro del huésped y las larvas que de ellos emergen se alimentan, se desarrollan y pupan también en su interior; entre ellos se tiene a *Cales noocki* How, enemigo de la mosca blanca algodonosa (*A. floccosus* Mask); *Lysiphlebus testaceipes* Gresson, enemigo de varias especies de pulgones: *Encarsia (Prospaltella) elongata* Dozier, enemigo de serpetta fina (*Insulaspis gloverii* Packard); *Ageniaspis citricola* Long., enemigo del minador de las hojas de los cítricos (*Phyllocnistis citrella* Stainton), etc. Los segundos se alimentan del huésped, pero la puesta de sus huevos, el crecimiento larvario y la pupación tienen lugar fuera del mismo, entre ellos podemos recordar: *Aphytis melinus* de Bach, enemigo del piojo rojo de California (*Aonidiella aurantii* Maskell); *Cirrospilus pictus* Nees, *C. vittatus* Walker y *Pnigalio pectinicornis* L., enemigos del minador de las hojas de los cítricos (*P. citrella* Stainton).

¿Dónde encontramos la fauna útil, que controla los fitófagos de los cítricos?

La fauna beneficiosa presenta características biológicas y morfológicas muy diversas según las especies que la integran, por ello es interesante saber en qué grupo de artrópodos se encuentran los animales beneficiosos. Según DE BACH (1964) y BONE-MEISON (1964), los órdenes que albergan especies beneficiosas que debemos considerar en nuestro estudio según sean depredadores o parasitoides son:

1. DEPRADADORES

• **Heterópteros** (chinchas beneficiosas) consumen preferentemente huevos y larvas de fitófagos, entre las especies más comunes se tienen: *Anthorocoris nemoralis* K y *Orius insidiosus*.

- **Coleópteros** (Escarabajos coccinellidae), que se alimentan de huevos y larvas de diversos fitófagos como: cochinillas (*Icerya purchasi* Mask, *Planococcus citri* Risso, etc.); pulgones (*Aphis spiraecola*, *Toxopetea aurantii* B de F., etc.); moscas blancas (*Dialeurodes citri* Ashm, *Bemisia hancocki* Corbett., etc.), ácaros (*Panonychus citri* Mc. Gregpr. *Tetranychus urticae* Koch). Algunas de las especies más frecunetes que se encuentran en los huertos de cítricos pertenecientes a este grupo son: *Coccinella septepunctata* L., *Adalia bipunctata* L., enemigos de los pulgones; *Clitostehus arcuatus* (Rossi) enemigo de moscas blancas; *Chilocorus bipustulatus* L., enemigo de cochinillas; *Stethorus punctillum* Weise, enemigo de ácaros.
- **Dípteros** (moscas beneficiosas), en general se alimentan de moscas blancas, pulgones y cochinillas, entre las especies más destacadas tenemos: *Scaeva albo-maculata* Mac. Quart y *Aphidolestes aphidimyza* Rondani, enemigo de pulgones; *Leucopis griseola* L. enemigo del cotonet (*P. citri* Risso).
- **Neuroptera**, constituida por varias especies que se alimentan de ácaros y pulgones principalmente, como son *Conwentzia psocifors* Curt y *Chrysopa carnea* L.
- **Lepidóntera**, en este orden existen pocas especies beneficiosas, se puede recordar la especie *Erastria scitula* Rbr., depredador de huevos de *Ceroplastes rusci* L. y especies afines.
- **Ácaros**, en este grupo aparecen importantes depredadores de ácaros fitófagos, cochinillas y thrips, perteneciendo muchas de las especies beneficiosas a la familia Phytoseúdae, entre las especies más importantes de ácaros útiles, se pueden citar *Euseius stipulatus* (Athias-Henriot), *Typhlodromus phialatus* Athias-Henriot, *Amblyseius pontentillae* Garman A. *californicus* (Mc. Gregor), etc.

2. PARASITOIDES

- **Hymenopterios** (Avispas beneficiosas), en este orden encontramos la mayor parte de las especies parasitoides de mariposas, moscas blancas, cochinillas y otras plagas de los cítricos.
- **Díptera**, se encuentran especies parasitoides de cochinilla, como *Leucopis griseola* L., enemigo del cotonet (*Planococcus citri* Risso), también existen especies que viven sobre mariposas, escarabajos, saltamontes, etc.

Según DE BACH (1964) y GARRIDO (1994) para que sean efectivos los animales útiles que se emplean en el control biológico, deben gozar de una serie de atributos o propiedades como son:

- Que sean monófagos o específicos.

- Que sean capaces de reproducirse en cautividad.
- Que adquieran la madurez sexual al poco de haber emergido el adulto.
- Que sus hembras vírgenes sean susceptibles de producir generaciones del mismo sexo.
- Que el número de generaciones anuales sea mayor que el de la especie perjudicial sobre la que actúa.
- Que sea también mayor la duración del periodo de puesta que la duración de su ciclo evolutivo.
- Que su ciclo biológico esté sincronizado con el del fitófago para disponer de la fase morfológica que le es preciso.
- Que no tenga tendencia al sobreparasitismo.
- Que sea elevado el número de víctimas que necesita.
- Que tenga gran capacidad de aclimatación y adaptación al medio.
- Que no posean canibalismo.

Vamos a analizar algunos aspectos de este listado que nos podrán ayudar a saber aplicar adecuadamente los programas de lucha biológica:

a. Que sean monófagos o específicos

En ocasiones sobre un huésped actúan pocas especies de insectos útiles que frenan sus poblaciones, siendo los artrópodos útiles que les controlan bastante selectivos o específicos; un ejemplo nos lo presenta el depredador de la cochinilla acanalada (*I. purchasi* Mask.) *Rodolia cardinalis* Muls., que se alimenta casi en exclusiva de la cochinilla, pero si ésta falta se puede alimentar de otras presas de reemplazo o sustitutivas como son algunas especies de moscas blancas. También *Cales noacki* Horlo, parasitoide de *A. floccosus* Mask, es muy específico de la mosca blanca, pero a falta de ella, puede parasitar a la especie *Trialeurodes vaporariorum* West., manteniendo en ella pequeños niveles poblacionales, hasta que nuevamente hay *A. floccosus* Mask en el huerto (BEITIA y GARRIDO, 1985).

Por contra, a veces son muchos los agentes biológicos que influyen sobre un mismo fitófago y entre todos pueden ejercer un control aceptable; ejemplo al respecto nos lo presenta las poblaciones de ciertas especies de pulgones sobre los que se pueden alimentar y desarrollar agentes biológicos tan diversos como: ácaros: *Anystis* sp., Trombidido (LLORENS CLIMENT, 1990); heterópteros: *Orius* sp., *Anthocoris* sp., *Lygaeus militaris*, etc.; neuropteros: *Chrysopa carnea*, *Ch. vulgaris*,; *Hemerobius Intesceus*, etc.; dípteros: *Meliscaeva auricollis* Heigen; *Scaeva albomaculata* Mc Quart, *Leuopis* sip., *Aphidoletes aphidimyza* Rondoni, etc., coleópteros: *Coccinella septempunctata* L., *Propylea quattuordecimpunctata* L.; *Adalia bipunctata* L.; *Adalia decempunctata* L., *Scymnus* sp., etc. himenópteros: *L. testaceipes* Gresson, *Lysiphlebus favae* Marshall, *Trioxis angelicae* Haliday, *Praon volucre* Haliday. *Aphelinus cahonia* Walder,

etc.; Hongos: Entomophtora afidis y otras especies afines, por si solos no controlan a los áfidos pero actuando todos sí podría actuar, muchas de las especies beneficiosas citadas no se alimentan sólo de pulgones, por lo que pierde eficacia en el control de los mismos.

Por todo ello podemos concluir diciendo que las ESPECIES que utilizamos en el control de plagas no debe ser estrictamente específica o monófaga, pues en caso de faltarle la presa preferida podría desaparecer, como ocurre en invierno con las poblaciones de *Ageneaspis citricola* Long., que desaparece de los huertos de cítricos, porque también desaparece su huésped (el minador de los cirricos) y, como es estrictamente específico de *P. citrella* Stainton sucumbe al no adaptarse a otra especie de insecto que le sirva de huésped de sustitución. Cuando un entomófago no es específico de una especie, sino que con facilidad se alimenta y vive de varias especies, suele perder eficacia para el control de la especie fitófaga que nos interesa eliminar. Por ello, los entomófagos que suelen funcionar bien son aquellos que tiene especificidad alta para una especie determinada de fitófago, pero en ausencia de ella es capaz de mantener niveles bajo de población en huéspedes de sustitución, caso de *C. noacki* How y *R. cardinalis* Muls.

b. Que tengan gran capacidad de búsqueda

Los entomófagos deben ser animales útiles capaces de buscar a su víctima donde ésta se encuentre; un ejemplo particular nos lo presenta el depredador del cotonet (*P. citri* Risso) *Cryptolaemus montrouzieri* Muls., capaz de encontrar a su víctima en los lugares donde vive y con fácil acceso, pero cuando el cotonet se refugia bajo corteza (caso de la vid, o enrollamientos de hojas) y no tiene acceso a dichos lugares para alimentarse, la especie termina no siendo controlada y el insecto útil ineficaz para el control biológico.

c. Que no posea canibalismo

Este atributo hace que la especie beneficiosa se autodestruya, perdiendo eficacia como controlador de los fitófagos al descender sus poblaciones debido al canibalismo; ejemplo de este hecho lo tenemos con la especie depredadora de huevos de moscas blancas *C. arcuatus* (Rossi).

El control biológico puede ser NATURAL o INTRODUCIDO.

El primero es el que realiza las especies autóctonas y las exóticas aclimatadas sin que intervenga el hombre, mientras que en el segundo intervienen especies beneficiosas exóticas de nueva introducción o que se crían en cautividad y que es preciso soltar todos los años mediante dos modalidades: que por inoculación donde se liberan pocos individuos y suele ser la practicada cuando se introduce una nueva especie, y por inundación que consiste en soltar muchos individuos para reforzar las poblaciones existentes o para iniciar un control biológico de un fitófago determinado.

Los artrópodos útiles de nueva introducción deben cumplir atributos tan importantes como:

- Que sean capaces de criarse en cautividad y reproducirse.
- Que tengan buena capacidad de aclimatación y dispersión. Se entiende que un insecto útil se ha aclimatado, cuando ha sido capaz de pasar condiciones adversas en el medio en el que se soltó y pasado un ciclo anual se vuelve a encontrar y recuperar. En España *A. citricola*, no se ha aclimatado en la península debido a que no existe minador durante el invierno por falta de brotación y al ser tan específico y no disponer de huéspedes alternativos, se pierden sus poblaciones, y ello da lugar que todos los años sea necesario soltarle en la época que *P. Citrella* Stainton se instala en los huertos, viviendo perfectamente y encontrándose con facilidad desde el inicio de las sueltas (junio-julio) hasta mediados de enero (finalización de la presencia de minador en los huertos de cítricos, sobre todo en naranjos). En cambio en las Islas Canarias al existir brotación en los cítricos durante todo el año, también hay minador y aunque en invierno sus poblaciones son bajas son suficientemente altas, para que *A. citricola*, pueda subsistir y recuperarse cuando llegue el momento y hacer un control satisfactorio.

La estabilidad de los entomófagos nativos y los introducidos que se han aclimatado para el control natural, depende más o menos directamente de la estabilidad que tengan los fitófagos con relación a la naturaleza de la planta huésped, es decir en cultivos anuales o de corta duración (herbáceos) los enemigos de las plantas suelen ser poco estables y por lo tanto los animales beneficiosos que controlan a estos insectos plaga, fluctúan cualitativa y poblacionalmente con facilidad, por contra muchos fitófagos se encuentran todo el año en cultivos leñosos (arbustos y árboles) y ello hace que también sus enemigos naturales perduren, aumentando y disminuyendo sus poblaciones de acuerdo con sus ciclos biológicos y la mayor o menor abundancia de fitófagos: en este último apartado podemos situar a los CÍTRICOS.

3. PLAGAS DE LOS CÍTRICOS SEGÚN SU ESTABILIDAD

a. Plagas estables (presentes todo el año)

a.1. Ácaros.

Ácaro de las maravillas (*Aceria sheldoni* (Erwing))

a.2. Insectos.

Cochinilla acanalada (*Icerya purchasi* Mask)

Contonet (*Planococcus citri* Risso, *Pseudococcus adoidum* (L) y *P. maritimus* (Ehrhom))

Caparreta blanca (*Ceroplastes sinensis* Del Guercio)
Cochinilla blanda (*Coccus hesperidum* L.)
Caparreta negra (*Saissetia oleae* Olivier)
Piojo blanco (*Aspidiotus nerii* Bouché)
Piojo rojo (*Chrysomphalus dyctiospermi* Morg.)
Piojo de California (*Aonidiella aurantii* Mask)
Serpeta gruesa (*Cornuaspis beckii* New.)
Serpeta fina (*Insulaspis gloverii* (Pack.))
Piojo gris (*Parlatoria pergandei* Const.)
Piojo negro (*Parlatoria zizyphus* Sign.)
Mosca blanca algodonosa (*Aleurothrixus floccosus* Mask)
Mosca blanca de los cítricos (*Dialeurodes citri* Ash.)
Mosca blanca japonesa (*Parabemisia myricae* (Kuw.))
Mosca blanca (*Paraleyrodes minei* laccarino).
Polilla de las flores (*Prays citri* Mill)
Taragama (*Taragama repanda* Hbn.)

b. Plagas más o menos estables o fluctuantes (presentes durante un periodo de tiempo más o menos dilatado y que aparecen por lo general todos los años).

b.1. Ácaros:

Ácaro rojo (*Panonychus citri* (Mc. Gregor))
Araña roja (*Tetranychus urticae* Koch)

b.2. Insectos:

Saltamonte verde (*Phaneroptera falcata* Poda)
Mosquito verde (*Empoasca decipiens* Paoli)
Pulgón verde de los cítricos (*Aphis spiraecola* Patch)
Pulgón negro de los cítricos (*Toxoptera aurantii* (B. de F.))
Pulszón del aluodonero (*Aphis frangulae gossypii* Glover)
Pulgón verde del melocotonero (*Mysus persicae* (Sulzer))
Pulgón negro del haba (*Aphis fabae* Scopoli)
Pulgón negro de las leguminosas (*Aphis craccivosa* Koch.)
Chinches verdes (*Calocoris trivialis* (Costa) y *Lygus pabulinus* L.)
Carpophilus hemipterus L.
Minador de las hojas de los cítricos (*Phyllocnistis citrella* Stainton)
Barreneta (*Ectonnyelois ceratoniae* Zeller).
Mosca de las frutas (*Ceratitis capitata* Wied.)

c. Plagas accidentales o esporádicas (son aquellas que se presentan algunos años).**c. 1. Insectos:**

Saltamonte (*Anacridium aegyptium* L.)
 Langosta (*Schistocerca gregaria* Forsk.)
 Taladro de la madera (*Apate monachus* F.)
 Otiorrinco (*Otiorrhynchus cribicollis* Gyll)
 Oruga del clavel (*Coccoecimorpha pronubana* Hbn.)
 Rosquilla negra (*Spodoptera littoralis* B.)
 Oruga del tomate, maíz y algodónero (*Helicoverpa armigera* Hbn)
 Papilios (*Papilio machaon* L. y *Iphiclidus podalirius* (L.))

Muchos de los fitófagos indicados poseen sus enemigos naturales que les controlan más o menos bien; siguiendo a RIPOLLÉS y col. (1995) se tiene el cuadro 1.

Cuadro 1.

Plaga	Enemigos Naturales	Eficacia en el control	Observaciones
Cochinilla acanalada (<i>I. purchasi</i>)	<i>Rodolia cardinalis</i>	B.C.	—
Mosca algodonosa (<i>A. floccosus</i>)	<i>Cales noacki</i> <i>Amitus spinifer</i> Otros entomófagos	B.C.	Primavera y otoño. <i>A. spinifer</i> sólo se encuentra en Alicante
Mosca blanca de los cítricos (<i>D. citri</i>)	<i>Encarsia lahorensis</i> <i>Encarsia tricolor</i>	C	—
Mosca blanca japonesa (<i>P. myricae</i>)	<i>Encarsia</i> sp.	C	—
Bimisia de los cítricos (<i>Bemisia citricola</i>)	<i>Eretmocerus mundus</i>	B.C.	—
Piojo rojo (<i>Ch. Dictyospermi</i>)	<i>Aphytis chrysomphali</i> <i>Aphytis melinus</i>	B.C.	—
Cochinilla blanda (<i>C. hesperidum</i>)	<i>Metaphycus flaxus</i> <i>Microterys falxus</i> <i>Eucyrtus lecanorium</i>	B.C.	—
Caparreta blanca (<i>C. sinensis</i>)	<i>Scutellista cyanea</i> <i>Retrastichus</i> sp.	M.C.	—

(Continúa)

Cuadro 1. (Continuación)

Plaga	Enemigos Naturales	Eficacia en el control	Observaciones
Cotonet (P. citri)	Anagyrus pseudococci Leptomastoida abnormis Cryptolaemus montrouzieri Leptomatix dactylopii Leucopis griseola Otros	C	—
Caparreta negra (S. oleae)	Metaphycus louburyi Metaphycus luteolus Scutellista cyanea Metaphycus helvolus Coccophagus scutellaris	C	Si el parasitismo es originado sólo por S. cyanea el control es malo
Piojo blanco (A. nerii)	Aphytis chilensis Aphytis longiclavae Encarsia citrina	C.R.	—
Pulgones (A. frangulae gossypii T. aurantii, M. persicae A. spiraecola)	Lysiphlebus testaceipes Trioxis angelicae Praon sp. Aphidius matricariae Crisopidos. Sirfidos. Cecidómido. Coccinellido	C	—
Piojo gris (P. pergandii)	Encarsia inquirenda Aphytis hispánicus	M.C.	—
Serpeta gruesa (C. beckii)	Aphytis lepidosaphes Aphytis chrysomphali Prospaltella singularis Encarsia citrina Aphytis maculicornis Chilocorus bipustulatus Exochomus quadripustulatus	M.C.	—
Serpeta fina (I. gloverii)	Encarsia elongata	B.C.	—
Piojo rojo de California (A. aurantii)	Aphytis chrysomphali Aphytis melinus	M.C.	—

(Continúa)

Cuadro 1. (Continuación)

Plaga	Enemigos Naturales	Eficacia en el control	Observaciones
Minador de las hojas de los cítricos (P. citrella)	Pnigalio pectinicornis Cirrospilus virratus Cirrospilus pictus Cirrospilus prox. A lyncus Ageniaspis citricola Galeusomyia fausta Sympiesis gregori Chrypopa sp.	M.C.	A. Citrícola en las zonas que se ha aclimatado hace un buen trabajo
Mosca del mediterráneo ? (C. capitata)		—	—
Ácaro rojo (P. citri)	Euseius stipulatus Amblyseius californicus Typhlodromus phyalatus Stheretorum punctillum Conwentzia psociformis	B.C.	Sobre todo en primavera
Araña roja (T. urticae)	Amblyseius californicus Typhlodromus phyalatus Stheretorum punctillum	M.C.	—

B.C.= Bien controlada

C = Controlada

C.R. = Control regular

M.C. = Mal controlada

En el cuadro 1, hemos visto que existen fitófagos que se pueden controlar mediante entomófagos y otros que habrá que reducir o eliminar con aplicaciones químicas. Entonces: ¿Cómo protegeríamos estos entomófagos de posibles factores adversos para que continúen efectuando su labor de controlar a los fitófagos?

Según GARRIDO (1999) podríamos considerar al respecto los siguientes criterios.

- Instalación de cubiertas vegetales y setos.
- Eliminar cualquier agente que impida o bloquee la buena acción de los entomófagos.
- Utilización de plaguicidas con poca repercusión en la fauna útil.

Estos principios habría que reforzarlos, si la situación lo requiere, mediante la SUELTA de entomófagos que se han criado en cautividad o llevándolos de un lugar a otro, para incrementar las poblaciones naturales existentes.

La instalación de cubiertas vegetales y setos tiene como objetivo proporcionar a los organismos útiles lugares de refugio alimentación y cría: estos vegetales protectores

también suelen sufrir ataque de fitófagos, por lo cual toda cubierta vegetal y seto para que sea considerada compatible con una variedad de cítrico determinado no debe tener tendencia a criar fitófagos que puedan afectar a dicha variedad, ejemplo al respecto nos lo presenta entre otros los clementinos y limoneros, especies receptivas a los ataques de *Tetranychus urticae* Koch.

La eliminación de cualquier agente que impida ó bloquee la buena acción de los entomófagos es esencial, ya que puede interrumpir la labor de un buen insecto útil, siendo el ejemplo más clásico el relativo a la presencia de hormigas en huertos donde se desea practicar el control biológico, por lo general cuando los hormigueros son abundantes y con muchos individuos, el control biológico funciona mal.

En cuanto a la utilización de plaguicidas con poca repercusión en la fauna útil, debemos indicar que se deben utilizar productos selectivos y respetuosos, no sólo que no causen mortalidades totales, sino que no originen en los insectos útiles taras o anomalías que bloqueen toda posibilidad de continuidad. De esta forma consideramos:

- Productos que originan mortalidad.
- Productos que originan taras o malformaciones.

En los primeros se tiene:

- Mortalidad directa.
- Mortalidad indirecta.
- Mortalidad por persistencia del plaguicida.

La primera es la mortalidad que origina el plaguicida en el estado evolutivo que se aplica, por lo general por pulverización (ver cuadro 2).

Cuadro 2. % de mortalidad sobre diversos insectos útiles, por aplicación directa de los plaguicidas que se indican, sobre el estado de pupa (GARRIDO y BEITIA, 1992)

Plaguicida	CALES noacki	RODOLIA cardinalis	LYSIPULEBUS testaceipes	CRYPTOLAEMUS montrouzieri
Fenvalerato	91'30	100,00	0,00	100,00
Cipermetrina	95'00	85'00	39'20	100,00
Fenpropatrin	95'00	85'00	32'14	96'66
Ciflutrin	87'89	100,00	0,00	100,00
Butocarboxim	10'25	50'00	3'44	Poco tóxico
Dirrietoato	61'90 (1)	10,00	57'48	Muy tóxico
Metidation	97'00	80,00	73'87	Muy tóxico

(1) Se ha obtenido en los ensayos diferentes grados de mortalidad, según forintilación.

La mortalidad indirecta de un plaguicida, es la que se origina cuando el producto es tomado por el insecto útil al ingerir su presa, entrando el producto en la presa por aplicación directa sobre ella o a través de la savia de la planta (Productos sistémicos) ver cuadros 3 y 4.

Cuadro 3. Porcentaje de mortalidad obtenido por aplicación directa sobre larvas de *C. montrouzieri*, de los productos que se indican

Estado	Plaguicidas		
	Testigo	Diflubenzuron	Piriproxifen
Larva*	0,0	2'00	4'00
Pupa	0,0	20'44	100,00
Adulto	0,00	48'02	—
Total	0,00	58'00	100,00

* El producto se aplica en el estado larvario, y la mortalidad que se indica en cada estado y producto es la total examinada hasta el estado analizado.

Cuadro 4. Porcentaje de mortalidad obtenida sobre diferentes estados evolutivos de *C. montrouzieri* con metiloxidemeton, en aplicación directa e indirecta (CASTAÑER y col. 1988)

Estado	Tipo de aplicación	
	Directa	Indirecta
Huevo	97'99	—
Larvas de 4 días	87'20	99'20
Larvas de 15 días	8,00	44'00
Adultos	49'02	100,00

La mortalidad por persistencia de plaguicida, es la que se origina al cabo del tiempo después de aplicar el producto sobre el sustrato donde se encuentran o se desplazan los insectos. Es un efecto importante de los plaguicidas sobre fauna útil, que hay que tener en cuenta en todo programa de lucha biológica, pues si son productos muy persistentes, los individuos adultos que salen de sus pupas que están sobre el soporte vegetal ó aquellos que llegan de otros lugares, mueren por efecto del plaguicida al no degradarse, y hace que las poblaciones de insectos útiles no se recuperen, por muchos individuos que se suelten o que lleguen de otros lugares, (ver cuadros 5 y 6).

Existen plaguicidas, entre los que se encuentran los IGR (reguladores de crecimiento de insectos), que a veces no causan una mortalidad importante en el estado larvario se alcanza el estado pupal y el adulto que sale, tiene malformaciones o taras, que hacen

morir el insecto bloqueando el ciclo al no tener continuidad: entre las taras detectadas se encuentra: alas arrugadas, palpos y tarsos poco quitinizados y deformes, estos efectos son más agresivos en los depredadores que en los parasitoides, aunque estos últimos también presentan en menor grado dichas anomalías.

La aplicación de los valores cuantificados de efecto de plaguicidas sobre la fauna útil, son cifras orientativas, pues cuando se vaya a elegir un plaguicida, para compatibilizarlo en un programa de lucha biológica, se debe tener en cuenta:

- Eficacia del plaguicida sobre el fitófago que se desea controlar.
- Época de tratamiento.
- Insectos o ácaros útiles existentes, que controlan a la plaga que se desea eliminar y otras de menor importancia.
- Grado de parasitismo existente antes de la aplicación.
- Nocividad sobre los animales controladores de la plaga existente y de otras posibles plagas que puedan existir en el futuro.

Según lo comentado hasta el presente y tomando como base el cuadro analicemos la posibilidad de controlar dichos fitófagos biológicamente, de acuerdo con sus ciclos biológicos y sus enemigos naturales.

Cuadro 5. % de mortalidad debida al acrinatrín, sobre adultos de *C. montrouzieri*, en estudios de persistencia (a los 0, 7 y 14 días, después de tratamiento)

Días transcurridos desde el tratamiento a la suelta de los adultos, en días	Ensayo	Tiempo transcurrido, desde la suelta de adultos en los soportes vegetales hasta que se efectúa la lectura correspondiente en horas					
		24	48	72	96	120	144
0	Testigo	0	2	4	4	8	8
	Producto	16	32	50	60	68	78
7	Testigo	10	10	10	12	12	14
	Producto	38	54	66	82	84	84
14	Testigo	0	2	10	14	20	28
	Producto	10	20	22	26	32	44

Cuadro 6. % de mortalidad debida al acrinatrin, sobre adultos de *Leptomasix dactylopii* en estudios de persistencia (a los 0, 7, 14 y 21 días, después del tratamiento)

Días transcurridos desde el tratamiento a la suelta de los adultos, en días	Ensayo	Tiempo transcurrido, desde la suelta de adultos en los soportes vegetales hasta que se efectúa la lectura correspondiente en horas					
		24	48	72	96	120	144
0	Testigo	9	34	84	88	93	96
	Producto	100	100	100	100	100	100
7	Testigo	6	22	61	82	88	93
	Producto	100	100	100	100	100	100
14	Testigo	13	26	38	50	62	74
	Producto	100	100	100	100	100	100
21	Testigo	2	4	34	49	64	76
	Producto	100	100	100	100	100	100

COCHINILLAS:

- *I. purchasi*, es un margárido que presenta tres generaciones anuales, siendo activo desde principios de marzo a finales de octubre ó incluso prolongarse dicha actividad en caso de existir temperatura apta para su desarrollo. Este fitófago se CONTROLA BIEN con su depredador *R. cardinalis*, que es activo durante todo el tiempo que es activa la *I. purchasi*, aunque puede presentar ciertas dificultades en cuanto a su eficacia en el control, cuando los cítricos se encuentra bajo malla ó plástico.

R. cardinalis, invertebra en estado adulto, desde finales de octubre hasta finales o principios de marzo que comienza a llegar a los huertos desde sus refugios invernantes y buscar los focos iniciales de *I. purchasi* para alimentarse de sus fases evolutivas más jóvenes. La llegada de adultos del depredador se detecta bien mediante la colocación de placas amarillas.

En el momento de entrar *R. cardinalis* en los huertos, pueden existir pulgones, chinche verde y caparreta, por lo que si hay que controlarles químicamente es necesario y preciso aplicar plaguicidas selectivos cuyo efecto sobre el insecto útil sea bajo o nulo.

- *Ch. dictyospermi*, este fitófago presenta tres generaciones y tiene preferencia por instalarse en frutos y en el haz de las hojas, sobre todo en las zonas altas e iluminadas del árbol, como enemigos naturales se encuentran las especies *Aphytis chrysomphali* y *A. melinus*, que realizan un control natural BUENO del fitófago, siendo activos durante todo el período de actividad del insecto perjudicial.

Como precaución principal, en caso de tener que aplicar plaguicidas contra otras plagas, elegir productos selectos y no nocivos.

- *C. hesperidum*, fitófago que se controla BIEN con los parasitoides *Metaphycus flavus*, *Micorterys falkus* y *Encyrtus lecanorius*, que pueden actuar sobre los individuos de cualquiera de las tres generaciones; el control biológico es suficiente para mantener sus poblaciones a niveles no perjudiciales.
- *I. gloverii* este diaspino como todos los de su grupo tiene tendencia a refugiarse bajo el cáliz de los frutos a partir del momento que caen los pétalos, presenta tres generaciones y es activa desde mayo a septiembre, se controla BIEN mediante el endoparasitoide *Encarsia elongata* que se introdujo en nuestro país por el IVIA en 1979 (GARRIDO, 1994) aclimatándose en las áreas que se soltó y desde entonces efectúa un control natural de los focos que van apareciendo del fitófago. Es un insecto que vive también sobre *Lepidosaphes ulmi* L. (serpeta del olivo y manzano).
- *P. citri*, este pseudococcino presenta un gran número de generaciones al año durante su período activo, que se extiende desde el inicio de la brotación de primavera hasta finales de año, posee una gran movilidad y suele invernar bajo

la corteza y grietas existentes en las ramas y tronco. Cuando existe mosca blanca (*A. floccosus*) y minador de las hojas de los cítricos (*P. citrella*) inverna bajo la secreción cerea de la primera y en las cámaras pupales de la segunda y cuando va a reemprender su actividad primaveral se dirige a hojas y brotes tiernos y bajo los cálices de los frutos cuando estos se desprenden de los pétalos. Allí puede permanecer desde la primavera hasta después del verano y al alcanzar poblaciones importantes se empieza a ver salir el cotonet desde el cáliz al resto del fruto, pudiendo llevar a envolverlo completamente si el ataque es intenso. El follaje tupido del arbolado favorece su desarrollo y es un insecto que intensifica la presencia y desarrollo de la barreneta (*Ectomyelois ceratoniae*).

Se CONTROLA con ayuda de varios insectos útiles, siendo los más corrientes el depredador *C. montrouzieri* y los parasitoides *L. abnormis* y *L. dactylopii*.

C. montrouzieri, se alimenta en estado larvario y adulto de huevos y primeros estadios larvarios de cotonet; es un insecto que puede invernar en los cítricos españoles. pero sus poblaciones salen tan debilitadas que es conveniente todos los años efectuar sueltas de inundación para fortalecer e incrementar las poblaciones naturales existentes con individuos procedentes de las CRÍAS que se mantienen en cautividad. Dichas sueltas se harán aquellos huertos donde se encuentre el cotonet al examinar frutos y zonas preferidas para alimentarse, como es debajo del cáliz en frutos recién cuajados y en hojas que posean borra de mosca blanca. Estas sueltas no deben ser únicas, sino que deben repetirse cada 15 ó 20 días a razón de 3-5 adultos por árbol infectado, hasta que se observe que los insectos útiles se han establecido.

Si existe larvas de tercer estadio de cotonet y sobre todo si el huerto tiene minador que potencia el desarrollo poblacional del fitófago, es conveniente y preciso soltar el endoparasitoide *L. dactylopii*, a razón de 3 a 10 individuos/árbol.

L. abnormis, es un endoparasitoide nativo del área mediterránea que prefiere larvas de segundo estadio del cotonet y aunque se encuentra muy generalizado, sus poblaciones suelen ser bajas. Los tres insectos útiles indicados, se complementan en el control de *P. citri* ya que cada uno de ellos prefiere a estados diferentes del cotonet.

El control biológico del cotonet lo podemos conseguir desde mediados de abril principios de mayo hasta finales de verano, después los insectos no trabajan bien sobre todo *C. montrouzieri*, pues las temperaturas tienden a bajar, lo que le resta actividad y también porque a partir de la última fecha indicada el potenciar reproductor del fitófago crece mucho, circunstancias que hacen que el insecto útil se muestre poco eficaz.

Hay que tener especial cuidado con la aplicación de plaguicidas no selectivos si se controlan químicamente otros fitófagos y en especial hay que tener cuidado y a ser posible no aplicar piretrinses, productos sistémicos, ni reguladores de crecimiento de insectos.

Sería aconsejable que los Organismos Públicos potenciasen la creación de insectarios en Cooperativas y Propiedades privadas para la cría de los dos insectos útiles indicados (*C. montrouzieri* y *L. dactylopii*), con el fin que sean capaces de autoabastecerse.

- *S. oleae*, es un lecanino que tiene tres generaciones anuales, la primera entre febrero-marzo y las en julio-agosto y entre septiembre-octubre: favoreciéndole para su desarrollo árboles con mucho follaje. Emite una gran cantidad de melaza por lo que lleva consigo un incremento importante de negrilla y debido a esto muchas plagas rehuyen instalarse en árboles que tienen abundante *S. oleae*, caso de *A. floccosus*; en cambio aunque pocas especies prefieren para instalarse árboles ocupados y sucios por otras plagas, existen algunas como *P. minei*, que encuentra un lugar ideal para su desarrollo y multiplicación. Algunos parasitoides como *M. helvolus*, *M. flavus* y *M. lousburyi* ya CONTROLAN a condición de que periódicamente se realicen sueltas, por lo que es conveniente criarles en cautividad ya que el parasitismo natural tiene lugar durante todo el año, pero es particularmente activo en los periodos que la cochinilla también lo es y es frecuente encontrar el depredador *S. cyanea* y, el parasitoide *C. scutellaris*, sobre todo el primero, pero el CONTROL de la cochinilla debido a ellos NO ES BUENO por lo que no podemos tener confianza en los mismos.

En épocas determinadas, si existen humedades aptas para el desarrollo de *Verticillium lecanii* (Zim) puede existir un buen control de *S. oleae*, sobre todo durante los meses de marzo a finales de mayo, con controles de hasta el 80 y 90% de las cochinillas.

- *A. nerii*, diaspino, que en cítricos ataca casi exclusivamente al limonero, también posee tres generaciones, abril, junio y septiembre-octubre respectivamente, tiene tendencia a ubicarse en el fruto bajo cáliz y sobre el mismo, en hojas y pocas veces se encuentran poblaciones importantes en maderas, aunque éstas aparezcan ocupadas posee un complejo parasitario natural que la CONTROLA REGULARMENTE durante todo el año, complejo formado principalmente por los parasitoides *A. chilensis*, *A. longiclavae* y *Encarsia citrina*, por lo que debemos realizar actuaciones de conservación y protección, sobre todo utilizando productos selectivos cuando sean necesario las aplicaciones químicas, ya sea contra *A. nerii* o contra otros fitófagos.
- *C. sinensis*, lecanino con una sola generación anual en cítricos, en estado juvenil se sitúa en hojas y en estado adulto en maderas, preferentemente en aquellas con un diámetro de entre 0,5 a 1,5 cm., por lo cual la joven larva que sale del huevo emigra a las hojas y cuando llega a tercer estado larvario, emprende una nueva emigración hacia las maderas de las características antes indicada, produciéndose entonces una elevada mortalidad, la cual sube mucho si existen vientos cálidos.

Posee el mismo complejo parasitario que *S. oleae*, pero efectúa un MAL CONTROL de la cochinilla.

- *P. pergandei*, diaspino que se fija bajo el cáliz del fruto, sobre él y con gran preferencia en hojas, ramillas, ramas y tronco; es un fitófago que tiene tendencia a ubicarse más hacia el interior del árbol que en su parte externa., en las maderas suelen formarse capas de cochinillas superpuestas, este hecho y la forma de ubicarse en los árboles hace difícil su control químico. Posee tres generaciones y también enemigos naturales como *E. inquirenda* y *A. hespanicus*, que efectúan un MAL CONTROL de la cochinilla, aunque están activos durante todo el año y en algunas ocasiones suba sustancialmente, el nivel poblacional de estos enemigos naturales. Siendo esta plaga una de las más importantes que actualmente existe en nuestros cítricos, se debía hacer un esfuerzo por las Administraciones para introducir enemigos más efectivos de este fitófago.
- *C. beckii*, diaspino con tres generaciones anuales, le encontramos en hojas, maderas y en el fruto bajo el cáliz y sobre él, es un fitófago que se ubica principalmente en el exterior del árbol, en el anillo de las tres ó cuatro últimas brotaciones, le da protección para ubicarse y desarrollarse la secreción cerea y suciedad originada por ciertas moscas blancas, como *A. floccosus*.

Posee un complejo parasitario formado por depredadores y parasitoides que efectúa un MAL CONTROL, pues aunque en ocasiones se llega a un parasitismo del 30%, el parasitismo medio alcanzado durante el periodo anual no suele superar el 10 ó 15%, el complejo parasitario se encuentra presente durante todo el año y su máxima actividad coincide con la del fitófago.

- *A. aurantii*, es un diaspino que desde hace algunos años se encuentra en expansión, es difícil controlarle fuera de los momentos idóneos y sensibles con plaguicidas, posee tres generaciones, estando la primera situada entre mayo-junio, la que ofrece mayor garantía de control químico. Es un insecto que se ubica en zonas soleadas y altas de los árboles preferentemente en maderas y frutos, donde se ubica bajo el cáliz y sobre él.

Como parasitoides más efectivo encontramos *A. chrysomphali* y *A. melinus*, habiendo dado el segundo buenos resultados en el control del fitófago en otros países donde se ha introducido, sin embargo en España estos parasitoides hacen un MAL CONTROL de la cochinilla, no debido a una falta de aclimatación, sino más bien a dos factores fundamentales como el empleo de fitosanitario no selectivo en el control químico de otras plagas y el no introducir cada cierto tiempo individuos procedente de las crías controladas en cantidades suficientes para reforzar las poblaciones naturales. Por lo que las actuaciones desde el punto de vista de control biológico de esta cochinilla se debe centrar en la conservación y mejora de los existentes e introducir nuevas especies de reconocida eficacia.

- Pulgones, son varias especies las que afectan a los cítricos, haciendo particularmente daño en plantaciones jóvenes y también en clementinos adultos, parece ser que las especies que mayormente afecta a los cítricos son *Aphis gossypii*, seguida de *Aphis spiraecola* (HERMOSO DE MENDOZA, 1999); se encuentran presente desde el principio de la brotación en el mes de marzo hasta mediados de

junio en el que las hojas están endurecidas y coriacea e impiden que se alimenten sobre las mismas, por lo que los áfidos las abandonan, y también se les encuentra en otoño (septiembre-octubre) sobre todo en clementinos.

Tiene un complejo parasitario muy variado, formado por especies pertenecientes a las órdenes: neurópteros, heterópteros, dípteros, coleópteros e himenóptero y también le controla algunos hongos como *E. aphidis*.

El complejo parasitario puede CONTROLAR las especies de pulgones existentes en los cítricos; este conjunto de insectos útiles se suelen encontrar en los huertos siempre que existan pulgones, así podemos ver *Chrysopas* sp. que prefiere a los áfidos a otras especies y con las primeras presencias de fitófagos ya las tenemos en el huerto; también son muchos los endoparasitoides existentes, encontrándose más abundantes el nativo *T. angelicae* y el introducido *L. testaceipes*, este se encuentra muy extendido, aparece desde principios de abril y mayo con poblaciones importantes sobre *Aphis nerii* y en cítricos aunque cuando se observa su presencia se aprecia un gran parasitismo próximo al 100%, se instala tarde, alcanzando este grado de eficacia a finales de mayo principios de junio cuando los daños están hechos. Se favorece la presencia de *L. testaceipes* mediante la instalación de setos de *Nerius oleander*, huésped de *A. nerii*.

MOSCAS BLANCAS:

- *A. floccosus*, inicia su instalación en los árboles por los brotes situados en el interior, para exponerse posteriormente; tiene 5 a 6 generaciones anuales, es especialmente abundante en verano y otoño, encontrándose en el huerto durante todo el año, predispone al árbol para que otros fitófagos se puedan instalar y proliferar, prefiere para instalarse hojas de la última brotación, en el ciclo anual encontramos tres periodos bien diferenciados de *A. floccosus*.
 - 1^{er} periodo, desde inicio de la brotación a mediados de junio, periodo de recuperación de las poblaciones invernantes.
 - 2^º periodo, meses de julio-agosto, máximo potencial reproductor y acortamiento de sus ciclos, es un periodo de máxima expansión y crecimiento de las poblaciones.
 - 3^{er} periodo o de decrecimiento las poblaciones de forma natural tiende a disminuir. Este periodo suele coincidir con la proliferación del ácaro rojo (*P. citri*).

Aunque posee varios enemigos naturales como se indica en el cuadro 1, es *C. noacki* su enemigo más activo que hace un BUEN CONTROL del fitófago, es un endoparásito que se encuentra durante todo el año, su eficacia en el control del fitófago se aprecia sobre todo en el primer y tercer periodo indicado, quedando sin cubrir satisfactoriamente el segundo, que aunque exista *C. noacki*, no suele controlar a *A. floccosus*, tiene preferencia por larvas de segundo estado de la mosca blanca, seguida del tercero, éste parasitoide suele parasitar entre otros fitófagos, también a *T. vapo-*

rariorum por lo que la existencia de plantas o cubiertas vegetales que tienda a favorecer la presencia de este último parasitoide, que no afecta a los cítricos, favorece la existencia de *C. noacki*.

- *D. citri*, aleurodido que se instala preferentemente en las partes bajas de los árboles en hojas nuevas que ha terminado su crecimiento y aun conserva su color verde, inverna en segundo y, tercer estado larvario, tiene tres generaciones; de primavera (abril a mediados de junio), verano (julio-agosto), otoño (septiembre-octubre) que da lugar a los individuos invernantes. Otros huéspedes preferidos por este fitófago distinto a los cítricos son árboles y arbustos del género *Ligustrum* sp., prefiriendo las especies de hojas abigarrada y también la especie *L. ovalifolium*.

El endoparasitoide *Encarsia lahorensis* CONTROLA a este fitófago.

- *P. myricae*, es un aleurodido que prefiere tejidos jóvenes en crecimiento (hojas y brotes) para realizar la puesta, está muy generalizada a nivel nacional y puede tener de 8 a 10 generaciones anuales (GARRIDO, 1995), sus poblaciones no son importantes en general, aunque en ocasiones se encuentra pequeñas áreas con abundante número de individuos. Se encuentra CONTROLADA por el endoparasitoide *E. transvena*.
- *B. citricola*, especie de aleurodido muy extendido a nivel nacional, presenta entre 3 y 4 generaciones anuales, sin preferencia determinada para ubicarse en los árboles, si bien siempre se las ve en hojas del año que han terminado su crecimiento. No presenta problema económico y se encuentra BIEN CONTROLADA por el endoparasitoide *E. mundus*.
- *P. citrella*, microlepidóptero de introducción reciente en nuestro país, las larvas viven y se alimenta en hojas y los adultos necesitan para realizar la puesta hojas jóvenes preferentemente con un tamaño comprendido entre los 10 y 35 mm. de longitud (GARRIDO y GASCÓN, 1995), es particularmente perjudicial en plantaciones jóvenes y no afecta a la producción, ni a la calidad de la fruta (GONZÁLEZ, 1997), se han importado parasitoides tales como *A. citricola*, *G. fausta*, *Quadrastichus* sp., *Semielacher petiolatus* (Girault), los dos últimos son ectoparasitoides de larvas (L_2 , L_3). El primero es un endoparasitoide poliembriónico de huevos y larvas (L_1), ya dimos las razones por las cuales no se ha aclimatado en la Península y sí en las Islas Canarias (GARRIDO et al, 1998), y que de continuar la lucha biológica en la península, habrá que criarlo en cautividad para proceder cada año a la suelta cuando en los huertos comience a instalarse el minador.

El segundo parasitoide, es un ectoparásito de cirisálidas, que puede presentar reproducción partenogenética arrenotoquia, como ocurrió con una primera cepa importada de Colombia con la que se perdió, porque sólo se obtuvieron machos (LLACER y col. 1998), mientras que otras dos cepas importadas de Nicaragua y Brasil que tienen reproducción partenogenética telitoquia (dar continuamente hem-

bras), no tienen este problema reproductivo, presentando actualmente problemas de aclimatación, posiblemente debido a la baja humedad relativa existente en los huertos, por lo que tal y como están las cosas poco podemos esperar de estos insectos introducidos para el control de *P. citrella*.

Existen varios ectoparasitoides nativos entre otros: *P. pectinicornis*, *C. vittatus*, *C. pictus*, *C. próximo a lyncus*, que cuando falta el minador en los huertos, se van a parasitar huéspedes alternativos originarios, ello hace que todos los años tras aparecer el minador aparecen dichos parasitoides a continuación, sobre todo *P. pectinicornis* y *C. próximo a lyncus*, que suelen ser los más abundantes; durante el verano incrementan sus poblaciones y son importantes desde septiembre a mediados de noviembre (URBANEJA y col., 1998). También especies de *Chrysopa* sp. depreda larvas de minador, pero no olvidemos que sus huéspedes preferidos son los pulgones.

Con la fauna exótica y nativa disponible, se consigue un grado de parasitismo del 60 al 95%, pero no se aprecia efecto en la disminución del fitófago, viéndose daños en hojas y en gran cantidad, lo que nos lleva a concluir que los insectos útiles que utilizamos para el control de minador, efectúan un MAL CONTROL.

- *C. capitata*, importante fitófago omnipresente en nuestros frutales y cítricos, que está causando problemas, sin que tenga un freno biológico.
- *P. citri*, ácaro que efectúa daños en frutos principalmente en el grupo de las naranjas a partir de septiembre, viviendo en dichos órganos y en maderas donde realiza la puesta; en otoño e invierno crece mucho sus poblaciones y en primavera empieza a decrecer hasta hacerse prácticamente cero a finales de mayo, pudiendo alcanzar 15 generaciones anuales si las condiciones climáticas son aptas para su desarrollo. SE CONTROLA BIEN mediante control biológico natural, sobre todo en primavera, mediante el complejo parasitario de ácaros, coleópteros y neurópteros útiles como los que se citan en el cuadro 1, los cuales se encuentran activos durante todo el periodo de tiempo, que en los cítricos existe presencia de *P. citri*.
- *T. urticae*, ácaro que afecta principalmente al limonero y a los clementinos donde puede producir defoliaciones, por ser los órganos principalmente atacados, aunque se encuentra en hojas, brotes y frutos, es muy polífago atacando a especies herbáceas y leñosas, por lo que en caso de poner cubiertas vegetales hay que elegirlas adecuadamente, para que se críen artrópodos útiles que les controlen y no poner cubiertas que puedan potenciar el desarrollo de la araña roja. Muchos de los enemigos naturales que controlan a *P. citri*, también controla a *T. urticae*, pero efectúan un MAL CONTROL de éste último.

De acuerdo con el análisis hecho y con RIPOLLES y col. (1995) de cara al futuro podemos poner el siguiente esquema de actuación como se indica en el cuadro 7.

Cuadro 7. Actuación futura a desarrollar según fitófago

Fitófago	Grado de control Biológico existente	Estrategia
Cochinilla acanalada	B.C.	Conservación y mejora
Piojo rojo	B.C.	Conservación y, mejora
Cochinilla blanda	B.C.	Conservación y mejora
Serpeta fina	B.C.	Conservación y mejora
Cotonet	C.	Conservación y mejora Seltas estacionales
Caparreta negra	C.	Conservación y mejora Seltas estacionales Introducción de exóticos
Caparreta blanca	M. C.	Conservación y mejora Introducción de exóticos
Piojo blanco	C. R.	Conservación y mejora Introducción de exóticos
Piojo gris	M.C.	Conservación y, mejora Introducción de exóticos
Serpeta gruesa	M.C.	Conservación y mejora Introducción de exóticos
Piojo rojo de California	M.C.	Conservación y mejora Seltas estacionales Introducción de exóticos
Pulgones	C.	Conservación y mejora Introducción de exóticos Manejo de flora (setos v cubiertas vegetales)
Mosca algodonosa de los cítricos	B.C.	Conservación y mejora Manejo de flora
Mosca blanca de los cítricos	C	Conservación y mejora Introducción de exóticos
Mosca japonesa	C	Conservación y mejora Introducción de exóticos
Bemista de los cítricos	B.C.	Conservación y mejora
Minador de las hojas de los cítricos	M.C.	Conservación y mejora Introducción de exóticos
Mosca de las frutas	?	Introducción de exóticos

(Continúa)

Cuadro 7. Actuación futura a desarrollar según fitófago. (Continuación)

Fitófago	Grado de control Biológico existente	Estrategia
Acaro rojo	B.C.	Conservación y mejora Manejo de flora (cubiertas vegetales).
Araña roja	M.C.	Conservación y mejora Manejo de flora (cubiertas vegetales) Introducción de exótico

Conservación y mejora: Se refiere a las acciones que debemos hacer sobre aquellos organismos beneficiosos existentes en nuestras plantaciones.

Introducción: Importación, cría y aclimatación de animales útiles no existentes en nuestro país.

Sueltas estacionales: Suelta en campo de los animales útiles que criamos en cautividad para fortalecer las poblaciones existentes ó cubrir un ciclo temporal determinado.

Manejo de flora: Es la necesidad de hacer setos o cubiertas vegetales para favorecer la fauna útil, que controla a los fitófagos plaga.

En el esquema que sigue exponemos los momentos de existencia de animales útiles y de mayor relevancia de acuerdo con la biología de los fitófagos y la estación.

Del estudio efectuado se llega a las siguientes conclusiones:

PERIODO DE MAYOR ACTIVIDAD DE LOS INSECTOS ÚTILES CON RELACIÓN A LA ESTACIÓN (1)

- Periodo de máxima actividad de entomófagos
- Presencia entomófagos
- Ausencia de entomófagos

COCHINILLA ACANALADA - RODOLIA CARDINALIS



PIOJO ROJO - PARASITOIDES



COCHINILLA BLANDA - COMPLEJO PARASITARIO



SERPETA FINA - ENCARSIA ELONGATA



COTONET - COMPLEJO PARASITARIO



CAPARRETA NEGRA - COMPLEJO PARASITARIO



CAPARRETA BLANCA - COMPLEJO PARASITARIO



PIOJO BLANCO - COMPLEJO PARASITARIO



PIOJO GRIS - PARASITOIDES



SERPETA GRUESA - COMPLEJO PARASITARIO



M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F
PRIMAVERA			VERANO			OTOÑO			INVIERNO		

PERIODO DE MAYOR ACTIVIDAD DE LOS INSECTOS ÚTILES CON RELACIÓN A LA ESTACIÓN (2)

- Periodo de máxima actividad de entomófagos
 Presencia entomófagos
 — Ausencia de entomófagos

PIOJO ROJO DE CALIFORNIA - PARASITOIDES

.....

PULGONES - COMPLEJO PARASITARIO

..... — — — — —

MOSCA BLANCA ALGODONOSA - CALES NOACKI

— —

MOSCA BLANCA DE LOS CÍTRICOS - ENCARSIA LAHORENSIS

..... — —

MOSCA JAPONESA - ENCARSIA TRANSVENA

..... — —

BEMISIA DE LOS CÍTRICOS - ERET MOSCERUS MUNDUS

— —

MINADOR DE LAS HOJAS DE LOS CÍTRICOS - COMPLEJO PARASITARIO

— — —

MOSCA DE LAS FRUTAS ?

— —

ÁCARO ROJO - DEPREDADORES

— —

ARAÑA ROJA - DEPREDADORES

— — —

M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F
PRIMAVERA			VERANO			OTOÑO			INVIERNO		

- Existe una fauna útil, que puede controlar alguna de nuestras plagas.
- Es preciso conservar y mejorar la fauna nativa existente, no aplicando plaguicidas nocivos para ella, utilizando cuando sea posible setos y cubiertas vegetales, para que los animales útiles encuentren un refugio idóneo para su alimentación y cría.
- Fortalecer las poblaciones naturales de algunos entomófagos, todos los años o en determinados períodos, con animales procedentes de crías en cautividad o de lugares donde abundan.
- Es preciso y necesario, introducir y aclimatar artrópodos exóticos útiles.
- Se debe concienciar a grandes propietarios y cooperativas, la necesidad de que dispongan de sus propios insectarios, necesidad obligada si no existen Insectarios Comerciales.
- Es obligación de las Administraciones Centrales, Autónomas y Locales favorecer potenciar la creación de instalaciones y reuniones informativas que favorezca el ejercicio de la LUCHA BIOLÓGICA.

BIBLIOGRAFÍA

- BALACHOWSKY, A., MESNIL, L.** 1935. Les Insectes Nuisibles aux Plantes Cultivées. Leurs Nioeurs, Leurs destruction. Librairie Le François. Paris. 1137 pp.
- BEITIA, F., GARRIDO, A.** 1985. Parasitismo de *Cales noocki* Howard (Hym. Aphelinidae) sobre *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (HOMOP: Aleyrodidae) An. I.N.I.A./Ser. Agric./Vol. 28 (1):81-84.
- BONNEMAISON, L.** 1964. Enemigos animales de las plantas cultivadas y forestales. 1. Ediciones de Occidente, S.A., Barcelona 605 pp.
- CARRERO, J.M.** 1996. Lucha integrada contra las plagas agrícolas y forestales. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 256 pp.
- CASTAÑER, M., GARRIDO, A., DEL BUSTO, T.** 1988. Comportamiento del metil-oxidemetos sobre *Cryptolaemus montrouzieri* Muls. Fruits Vol. 4-1, nº 5: 325-330.
- DE BACH, P.** 1964. Control Biológico de las Plagas de Insectos y Malas Hierbas. Compañía Editorial Continental, S.A. Méjico. 949 pp.
- GARCIA MARI, F., LLORENS CLIMENT, J.M. COSTA COMELLES, J., FERRAGUT PEREZ, F.** 1991. Ácaros de las plantas cultivadas y su control biológico. Pisa Ediciones. Alicante. 175 pp.
- GARRIDO, A.** 1999. Plagas de los cultivos. Conceptos necesarios para su control integrado. 6º Symposium Nacional de Sanidad Vegetal. Sevilla, enero 1999:53-75.

- GARRIDO, A.** 1994. Agricultura y Naturaleza. PHYTOMA España. Nº 60:25-31.
- GARRIDO, A., GASCON, I.** 1995. Distribución de fases inmaduras de *Phyllocnistis citrella* Stainton, según el tamaño de la hoja. Bol. San. Veg. Plagas, 21: 559-571.
- GARRIDO, A., JASCAS, J., MARGAIX, C., TADEO, F.** 1998. Biología del minador de las hojas de los cítricos (*Phyllocnistis citrella* Stainton). Levante Agrícola, nº 343: 167-170.
- GARRIDO, A., VENTUR-A, J.J.** 1993. Plagas de los cítricos. Bases para el manejo integrado. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Dirección General de Sanidad de la Producción Agraria. Madrid. 183 pp.
- GARRIDO, A., BEITIA, F.J.** 1992. Plaguicidas y pequeños animales útiles en la agricultura. Levante Agrícola, 2º trimestre: 106-113.
- GARRIDO, A.** 1995. Moscas blancas en España en los cítricos: Importancia, interacción entre especies, problemática y estrategia de control. PHYTOMA España nº 72. 91-97.
- GONZALEZ, L.** 1997. Daños causados por los ataques de *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera Gracillariidae), y su repercusión sobre la producción de árboles adultos de cítricos, en el suroeste español. Bol. San. Veg, Plagas: 23-73-91.
- HERMOSO DE MENDOZA, A., PÉREZ, E., CARBONELL, E.A. REAL, V.** 1999. Comparison of aphid sampling methods in citrus. Abstracts VII International Plant Virus Epidemiology Symposium. Aguadulce (Almería), april 11-16, pp. 130-131.
- LLÁCER, E., URBANEJA, A., JACAS, J., GARRIDO, A.** 1998. Introducción de *Galeopsomyia fausta* Lasalle, ectoparásitoide de pupas del minador de las hojas de los cítricos. Levante Agrícola, 343: 159-164.
- LLORENS CLIMENT, J.M.** 1990. Homoptera I. Cochinillas de los cítricos y su control biológico. Pisa Ediciones. Alicante 260 pp.
- LLORENS CLIMENT, J.M.** 1990. Homoptera II. Pulgones de los cítricos y su control biológico. Pisa Ediciones. Alicante. 170 pp.
- LLORENS CLIMENTE, J.M., GARRIDO A.** 1992. Homoptera II. Moscas blancas y su control biológico. Pisa Ediciones. Alicante. 203 pp.
- LOIA, M., VIGGIANI, G.** 1993. Effects of some insect growth regulators on *Rodolia cardinalis* (Mulsant) (Coleoptera: coccinellidae) Well Known predator of *Icerya purchasi* Mas Kell (homoptera: Monophlebidae): Second contribution. Abstract VII International Citrus Congree, Acireale. Italy. March, 8-13.
- RIPOLLES, J.L., MARSÁ, M. MARTINEZ, M.** 1995. Desarrollo de un programa de control integrado de las plagas de los cítricos, en las comarcas del Baix EbreMontsía. Levante Agrícola Nº 332: 232-248.
- URBANEJA, A., JACAS, J., VERDÚ, M.J., GARRIDO, A.** 1998. Dinámica e impacto de los parasitoides autóctonos de *Phyllocnistis citrella* Stainton, en la Comunidad Valenciana. Invest. Agr.: Prod. Prot. Veg. Vol. 13 (3): 410-423.